

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



### INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA      Tratta MILANO – VERONA  
Lotto funzionale Brescia-Verona

PROGETTO ESECUTIVO

DOSSIER CANTIERI

CANTIERE 00 – Cantiere Generale

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE LAVORI
Consorzio <b>Cepav due</b>  Consorzio Cepav due Il Direttore del Consorzio <i>(lkg. T. Taranta)</i>  Data: _____	Valido per costruzione    Data: _____

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA/DISCIPLINA	PROGR	REV
I N O R	1 1	E	E 2	R O	O V 3 0 G 0	0 0 3	A

PROGETTAZIONE								IL PROGETTISTA
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	
A	Emissione	BANNO'	08/10/18	LAZZARI	08/10/18	TARANTA	08/10/18	
B								
C								

CIG. 751447334A

File: INOR11EE2ROOV30G0003A.doc



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

CUP: F81H91000000008

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
11

Codifica Documento  
E E2 RO OV 30G 0 003

Rev.  
A

Foglio  
2 di 50

## INDICE

1.	<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>4</b>
2.	<b>DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO DELL' INFRASTRUTTURA.....</b>	<b>7</b>
	<b>2.1 IL QUADRUPPLICAMENTO DI BRESCIA EST.....</b>	<b>7</b>
	<b>2.2 IL TRATTO LOMBARDO DA CALCINATO A POZZOLENGO.....</b>	<b>7</b>
	<b>2.3 IL TRATTO VENETO: DA PESCHIERA DEL GARDA A VERONA.....</b>	<b>8</b>
3.	<b>PRINCIPALI ASPETTI PRODUTTIVI.....</b>	<b>10</b>
	<b>3.1 APPROVVIGIONAMENTO E GESTIONE DEI MATERIALI PER OPERE</b>	
	<b>CIVILI.....</b>	<b>10</b>
3.1.1	<b>CALCESTRUZZO PRECONFEZIONATO.....</b>	<b>10</b>
3.1.2	<b>FERRO D'ARMATURA.....</b>	<b>11</b>
3.1.3	<b>MISTI BITUMATI.....</b>	<b>11</b>
3.1.4	<b>INERTI.....</b>	<b>11</b>
3.1.5	<b>MANUFATTI PREFABBRICATI.....</b>	<b>11</b>
	<b>3.2 METODOLOGIA ESECUTIVA DELLE PRINCIPALI OPERE D'ARTE.....</b>	<b>13</b>
	3.2.1 CAVALCAFERROVIA SCAVALCO AUTOSTRADA A4.....	13
	3.2.2 RILEVATI FERROVIARI E STRADALI.....	13
	3.2.3 VIADOTTI CON IMPALCATO METALLICO.....	14
	3.2.4 VIADOTTI CON IMPALCATO A TRAVI ACCOSTATE.....	14
	3.2.5 GALLERIE ARTIFICIALI ZONA FRASSINO E ZONA PARADISO.....	14
	3.2.6 SOTTOPASSI A SPINTA SOTTO LINEA FERROVIARIA.....	15
	3.2.7 SOTTOPASSI A SPINTA SOTTO AUTOSTRADA.....	15
	3.2.8 GALLERIA NATURALE DI LONATO E ALTRE GALLERIE NATURALI	
	(CALCINATO II, COLLE BACCOTTO, SAN GIORGIO IN SALICI).....	15
	3.2.9 SISTEMA DI GALLERIE ARTIFICIALI E TRINCEE NEL VERONESE.....	16
	3.2.10 DEVIAZIONE PROVVISORIA LS MI-VE IC VR-MERCI.....	17
4.	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....</b>	<b>18</b>
	<b>4.1 COMPATIBILITA' AMBIENTALE E VINCOLI.....</b>	<b>19</b>
	<b>4.2 PREPARAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE.....</b>	<b>22</b>
	<b>4.3 SMANTELLAMENTO DEI CANTIERI E RIPRISTINO DEL SITO.....</b>	<b>23</b>
5.	<b>ORGANIZZAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE.....</b>	<b>24</b>
	<b>5.1 POSIZIONAMENTO DEI CANTIERI E SUDDIVISIONE IN LOTTI.....</b>	<b>26</b>
	<b>5.2 CARATTERISTICHE AREE E CANTIERI PER LE OPERE CIVILI.....</b>	<b>27</b>

5.2.1	CANTIERI BASE/LOGISTICI.....	27
5.2.2	CANTIERI OPERATIVI .....	29
5.2.3	AREE TECNICHE .....	31
5.2.4	AREE TECNICHE GN .....	33
5.2.5	AREE DI STOCCAGGIO TERRE – DEPOSITI INTERMEDI.....	34
<b>5.3 CARATTERISTICHE CANTIERI ARMAMENTO E IMPIANTI</b>		
	<b>TECNOLOGICI.....</b>	<b>35</b>
5.3.1	CANTIERI ARMAMENTO .....	35
5.3.2	CANTIERI TECNOLOGICI.....	38
<b>6.</b>	<b>VIABILITA' DI CANTIERE .....</b>	<b>39</b>
	<b>6.1 CARATTERISTICHE DELLA VIABILITA' DI CANTIERE.....</b>	<b>40</b>
<b>7.</b>	<b>CRITERI DI OTTEMPERANZA E RISOLUZIONE DELLE CRITICITA' .....</b>	<b>42</b>
	<b>7.1 AREE DESTINATE AI CANTIERI DELLA LINEA AV/AC BRESCIA EST- VERONA.....</b>	<b>42</b>
	<b>7.2 PISTE DI CANTIERE E POSIZIONAMENTO BARRIERE MOBILI.....</b>	<b>45</b>
	<b>7.3 AREE A SUPPORTO DELLE GALLERIE NATURALI.....</b>	<b>46</b>
	<b>7.4 MITIGAZIONI PER LA FASE DI COSTRUZIONE DELLE OPERE DI SOTTOFONDAZIONE .....</b>	<b>47</b>
	<b>7.5 RIPRISTINO DELLE AREE AGRICOLE DESTINATE ALLA CANTIERIZZAZIONE .....</b>	<b>48</b>
	<b>7.6 MITIGAZIONI RELATIVE ALLE ATTIVITÀ COSTRUTTIVE .....</b>	<b>48</b>

## 1. INTRODUZIONE

Il seguente dossier ha per oggetto la descrizione del sistema delle aree di cantiere previsto per la realizzazione della Linea AC / AV Brescia Est – Verona.

L'organizzazione del sistema di cantierizzazione, oltre che essere di fondamentale importanza per garantire la realizzabilità delle opere nei tempi previsti e per minimizzare gli impatti delle stesse sul territorio circostante, è stata sviluppata tenendo conto delle prescrizioni specifiche emendate dal CIPE con delibera n° 42/2017, e delle richieste recepite nel corso degli incontri tecnici con i Comuni interessati al transito della linea, tenuti sin dallo sviluppo dalla precedente fase di Progettazione. La redazione dei dossier cantieri, risponde nello specifico, alla prescrizione n° 7 della Delibera CIPE n° 42/2017.

Al fine della localizzazione delle aree di cantiere, sono state analizzate le varie tipologie di opere previste con particolare riguardo a gallerie naturali, gallerie artificiali, rilevati, trincee e viadotti; sulla base delle principali esigenze costruttive e a seguito dell'esame della viabilità, delle interferenze riscontrabili in loco, della tipologia di colture insediate, ed al controllo dei vincoli e delle destinazioni d'uso previste dagli strumenti urbanistici, sono state identificate le ubicazioni delle principali aree di cantiere.

L'organizzazione e il dimensionamento di ogni area si basa:

- sulla tipologia delle opere al servizio delle quali esso sarà asservito;
- sull'estensione e sui caratteri geometrici delle stesse opere;
- sulle caratteristiche geologico - geotecniche dei terreni scavati;
- sulle scelte progettuali e di costruzione;
- sulle esigenze produttive atte ad assicurare il rispetto dei tempi di realizzazione del progetto.

Le caratteristiche delle aree da destinare ai cantieri sono tali da soddisfare in linea generale i seguenti requisiti:

- dimensioni areali idonee;
- prossimità a vie di comunicazioni importanti;
- preesistenza di strade minori per gli accessi, onde evitarne il più possibile la formazione di nuove;
- scarso pregio ambientale e paesaggistico;

- assenza, nei limiti del possibile, di colture e alberature di pregio (vigneti, frutteti);
- lontananza da zone residenziali e da ricettori critici (scuole, ospedali, ecc.);
- adiacenza alle opere da realizzare;
- laddove possibile, privilegiare aree le cui proprietà abbiano espresso disponibilità ed interesse a stipulare accordi ai fini dell'occupazione temporanea;

Inoltre, affinché gli interventi risultino compatibili con l'ambiente, sono stati considerati i seguenti fattori:

- vincoli sull'uso del territorio;
- prossimità a corsi d'acqua;
- assenza di aree di rilevante interesse ambientale.

Per il rispetto dei sopraccitati criteri di carattere ambientale si sono scelte due differenti linee di intervento:

- da un lato si è avuta particolare attenzione nella scelta delle aree destinate alle attività produttive avendo cura di posizionare gli impianti a maggiore impatto ambientale in aree di minor pregio o in cui siano previste opere di supporto permanente alla linea;
- dall'altro si sono adottati una serie di interventi di mitigazione dell'impatto delle attività produttive.

Si riporta di seguito un elenco sommario delle scelte logistiche adottate:

- per diminuire l'impatto del notevole transito di mezzi destinati al trasporto dei principali materiali da costruzione sul territorio circostante si è scelto di dotare l'infrastruttura, fin dai primi mesi successivi alla costruzione, di un sistema di piste di cantiere tale da permettere di ridurre al minimo il transito dei mezzi sulla viabilità esistente;
- allo stesso obiettivo concorre la realizzazione della viabilità extralinea; la realizzazione di tale sistema di viabilità permetterà di diminuire l'impatto del traffico di cantiere sull'intero sistema viabilistico territoriale ;
- per ottimizzare il processo produttivo ed in tal senso garantire il rispetto dei tempi di costruzione, si è scelto di posizionare i cantieri destinati alla realizzazione delle principali opere in sotterraneo il più possibile vicino all'imbocco delle stesse, avendo in ogni caso cura di rispettare i principali vincoli al contorno riscontrati.

Ulteriori considerazioni relative ai criteri utilizzati per la definizione delle aree destinate alla cantierizzazione, in relazione soprattutto alle possibili opere di mitigazione, sono riportate nel paragrafo 7 del presente documento.

L'articolazione del documento si basa su una suddivisione in aree funzionali secondo la seguente divisione:

Per il Lotto Costruttivo 1:

- Lonato Ovest per la tratta da pk 110+551 a pk 115+990
- Lonato Est Appalto 2 per la tratta da pk 115+990 a pk 120+772
- Lonato Est Appalto 3 per la tratta da pk 120+772 a pk 127+382
- Frassino 1 per la tratta da pk 127+382 a pk 132+923
- Frassino 2 per la tratta da pk 132+923 a pk 134+552
- Sona 1 per la tratta da pk 134+552 a pk 140+091
- Sona 2 per la tratta da pk 140+091 a pk 148+400
- Sommacampagna per la tratta da pk 148+400 a pk 150+780

Per il Lotto Costruttivo 2:

- Calcinato per la tratta da pk 105+316 a pk 110+551
- Armamento e Tecnologia Calcinato
- Armamento e Tecnologia Lugagnano

## 2. DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO DELL' INFRASTRUTTURA

La nuova linea AV/AC in progetto Lotto Funzionale Brescia Est -Verona, della lunghezza di circa 45 km, inizia nel territorio comunale di Mazzano (BS), e termina in corrispondenza dell'intersezione con il raccordo autostradale A22 Autostrada del Brennero nei pressi di Verona.

### 2.1 IL QUADRUPPLICAMENTO DI BRESCIA EST

Il quadruplicamento di Brescia Est si allaccia alla linea AC alla pk 100+584 con un bivio a raso sulla linea storica Milano – Venezia, dopo un tratto di circa 5.2 km: i binari hanno una velocità di tracciato di 200 km/h.

### 2.2 IL TRATTO LOMBARDO DA CALCINATO A POZZOLENGO

Nel tratto compreso fra i comuni di Calcinato e Lonato, il tracciato della linea si sviluppa in affiancamento a nord dell'Autostrada A4.

Alla pk km 110+700 ca. la linea AC supera in viadotto il fiume Chiese: tale viadotto si estende per 377,50 m.

Dopo il viadotto Chiese, il tracciato prosegue in rettilineo e alla pk 111+400 lambisce l'edificio della "Fornace Vecchia". Intorno alla pk 111+900 ca., il Progetto attraversa una collina in territorio di Calcinato: in tale punto, è prevista una galleria denominata "Calcinato II", avente lunghezza pari a 460 m, con un tratto intermedio scavato come galleria naturale ed il resto realizzato con galleria artificiale.

Il tracciato prosegue, sempre in comune di Lonato, a nord dell'A4 secondo una curva di raggio pari a 6.000 m fino all'imbocco della galleria omonima (da pk 114+740 a pk 122+111,50).

Tale galleria ha uno sviluppo di 7.371 m e permette di sottopassare l'autostrada A4 (pk 116+350 ca.) e di affiancarsi a sud di essa.

Il sistema di gallerie di Lonato è composto da un tratto di galleria naturale, che rappresenta l'opera più importante del tracciato, scavata con sistema meccanizzato con macchina da scavo tipo EPB/TBM, di lunghezza pari a 4.757 m e dai due imbocchi artificiali lunghi rispettivamente 1.250 m lato Milano e 1.364,5 m lato Verona.

La galleria è costituita da due canne a singolo binario, con interasse massimo pari a 30m.

I nuovi standard di sicurezza sono garantiti ricavando, nell'area compresa tra le due canne a singolo binario i by-pass di collegamento posti a distanza di 500 m tra loro.

La sezione della galleria, adottata nel caso dei tratti in naturale a doppia canna, ha sezione circolare con diametro di intradosso pari a 8.80 m. mentre quella dei tratti in artificiale ha invece forma scatolare. L'interasse dei binari di corsa, in tutto il tratto in galleria naturale a doppia canna, è pari a 30 m.

In comune di Desenzano del Garda oltre lo sbocco della galleria, il tracciato, prosegue tramite curve di ampio raggio, in affiancamento a sud della A4.

In questo tratto, la livelletta si mantiene a livello del piano campagna e l'interferenza con la viabilità locale, come in tutto il tratto in affiancamento con la A4, è risolta tramite prolungamento dei cavalcavia autostradali.

Intorno alla pk 127, la livelletta si abbassa ad una quota di 4 m circa sotto al piano campagna per sottopassare mediante n. 2 gallerie artificiali, denominate rispettivamente "Colli Storici" e "Casello Sirmione" di lunghezza pari a 50 m e a 180 m, la strada di S. Martino della Battaglia e le rampe dello svincolo autostradale di Sirmione.

Superata l'interferenza con lo svincolo, nel tratto compreso tra la pk 128+061.30 e la pk 129+080.00 è stato posizionato il Posto di Comunicazione di Peschiera (l'asse del fabbricato è posto al km 128+576.65) gli scambi del P.C. di Peschiera sono percorribili in deviata a 160 km/h.

### 2.3 IL TRATTO VENETO: DA PESCHIERA DEL GARDA A VERONA

Il tratto veneto, come il precedente, è caratterizzato dallo stretto affiancamento tra linea AC e autostrada A4. Nel territorio compreso tra Peschiera del Garda e Castelnuovo del Garda, il Progetto della linea prevede la realizzazione di numerose opere d'arte di linea.

In particolare:

- nel primo tratto, il Progetto prevede la realizzazione di due tratti di 312,72 m e 1950 circa m in galleria, ossia la galleria artificiale "Santa Cristina" e la galleria "Madonna del Frassino" così schematizzabile
  - Galleria artificiale Madonna del Frassino Ovest (m. 1266,18)
  - Galleria naturale Colle Baccotto (m 232,72)
  - Galleria artificiale Madonna del Frassino Est (m 451,10)

per un totale di 1950 metri.

Tale tratto si estende dal complesso industriale "Franke" al cavalcavia autostradale ad ovest del Mincio;

- ad una distanza di 700 m ca. dall'imbocco lato Verona della galleria artificiale Madonna del Frassino Est, dopo aver superato la galleria Mano di Ferro (L = 361 m), la linea scavalca il fiume Mincio con un viadotto di sviluppo pari a 319,80 m;
- ad una distanza di ca. 350 m dalla fine del viadotto Mincio, la linea interferisce con le rampe dello svincolo autostradale di Peschiera del Garda: l'interferenza è risolta con n. 3 sottovia;
- ad una distanza di 650 m circa dalla fine del viadotto Mincio è previsto l'inizio di un'altra galleria artificiale, denominata "Paradiso", di lunghezza pari a 1.300 m.

La zona interessata dalle suddette opere è di particolare pregio ambientale.

Da questo punto di vista la componente maggiormente interessata risulta il paesaggio per la presenza delle colline moreniche e di elementi di valore storico-culturale quali il Santuario Madonna del Frassino, il Forte Baccotto entrambi vincolati ex lege 1089/39.

Oltre l'imbocco lato Verona della galleria "Paradiso", si entra nella galleria artificiale Svincolo di Castelnuovo (L = 290m), dopodichè il tracciato prosegue oltrepassando l'autostrada A4 (pk 140+800 ca.) e deviando verso nord in affiancamento alla Linea ferroviaria esistente Milano-Venezia.

Dopo un tratto in rilevato, la linea AC attraversa il torrente Tionello ed il fiume Tione con due viadotti di lunghezza pari a 22,80 m e 122,80 m.

A seguire la linea AV/AC passa da sud dell'autostrada A4 a nord. l'attraversamento dell'autostrada è realizzato tramite la galleria "San Giorgio", di lunghezza L = 3395 m, composta da un tratto naturale di lunghezza pari a 1.429 m e dai due imbocchi artificiali lunghi rispettivamente 312 m lato Milano e 1.636 m lato Verona.

La galleria è a canna singola, la cui realizzazione viene eseguita mediante scavo in tradizionale con preconsolidamento del fronte di scavo e successivo getto del rivestimento finale in cemento armato.

Dopo la galleria San Giorgio, il tracciato prosegue in affiancamento alla linea ferroviaria esistente fino alla fine (Km 150+780.34); al Km 148+584.197 è posizionata la punta scambi dell'interconnessione di Verona Merci, percorribile a 100 Km /h.

I due binari dell'interconnessione sottopassano la linea ferroviaria esistente tramite una galleria artificiale a doppia canna mentre il solo binario pari sottopassa la linea AC con una galleria artificiale a singolo binario.

### 3. PRINCIPALI ASPETTI PRODUTTIVI

Nel presente paragrafo vengono descritte le linee di principio che hanno portato alla risoluzione delle principali problematiche legate alla logistica di cantiere ed in particolare all'approvvigionamento dei principali materiali da costruzione.

L'infrastruttura in oggetto risulta essere caratterizzata dalla presenza di tratti interrati (gallerie) e in scavo (trincee) o terra in parte in sede naturale (rilevati) ed in parte in sede artificiale (viadotti).

Un consistente impatto produttivo hanno i tratti in galleria naturale ed i tratti in galleria artificiale, tra i quali spicca per importanza la Galleria di Lonato (tratto in naturale a doppia canna scavata in meccanizzato con un'estensione di circa 4800 metri) e la Galleria San Giorgio (tratto in naturale con un'estensione di circa 1400 metri).

#### 3.1 APPROVVIGIONAMENTO E GESTIONE DEI MATERIALI PER OPERE CIVILI

I principali materiali da costruzione risultano essere:

- calcestruzzo preconfezionato per la realizzazione delle principali opere d'arte (gallerie, sottopassi, pile e fondazioni viadotti e cavalcavia);
- ferro d'armatura per la realizzazione delle opere in c.a.;
- misti bitumati per la realizzazione del sub-ballast e della pavimentazione della viabilità extralinea;
- inerti per la realizzazione dei rilevati;
- manufatti in c.a.p. / acciaio per la realizzazione di parte degli impalcati dei viadotti.

##### 3.1.1 CALCESTRUZZO PRECONFEZIONATO

Il calcestruzzo necessario alla realizzazione delle opere civili lungo la linea sarà approvvigionato tramite autobetoniere dai luoghi di produzione direttamente al punto di utilizzo. In condizioni di esercizio del cantiere, la produzione del calcestruzzo avverrà per buona parte da impianti esterni presenti sul territorio, già qualificati e dotati di tutte le necessarie autorizzazioni normative, ed in minima da impianti installati lungo la linea all'interno dei cantieri operativi.

Per far fronte ai lavaggi delle autobetoniere in corrispondenza delle opere, saranno realizzate apposite vasche a tenuta lungo il tracciato per il contenimento dei reflui.

### 3.1.2 FERRO D'ARMATURA

Il ferro d'armatura (trefoli, reti, armature, ecc.) sarà approvvigionato via autocarro direttamente ai punti di utilizzo.

Il materiale necessario alla realizzazione delle opere civili (per esempio le gabbie di armatura) verrà stoccato in corrispondenza delle aree tecniche, in prossimità dei luoghi di utilizzo.

### 3.1.3 MISTI BITUMATI

Il misto bitumato necessario alla realizzazione delle opere civili lungo la linea sarà approvvigionato tramite autocarri dai luoghi di produzione direttamente al punto di utilizzo. La produzione del misto bitumato avverrà negli impianti attualmente presenti in zona.

### 3.1.4 INERTI

Gli inerti per i rilevati e per i sottofondi stradali saranno per la quasi totalità quelli provenienti dagli scavi; tale materiale sarà stoccato in apposite aree di deposito intermedio, dislocate in modo capillare lungo la linea, all'interno delle quali sarà possibile svolgere le operazioni necessarie ad assicurare la rintracciabilità degli inerti stessi.

Gli inerti destinati al confezionamento del calcestruzzo saranno stoccati in apposite aree a cielo aperto (ad eccezione della sabbia che sarà coperta con apposite tettoie) posizionate all'interno dei cantieri operativi ove sono presenti gli impianti di betonaggio.

### 3.1.5 MANUFATTI PREFABBRICATI

I principali manufatti prefabbricati previsti per la realizzazione dell'opera possono essere suddivisi in due categorie:

- manufatti di tipo tradizionale (predalles, velette, tubi circolari, ecc.);
- manufatti specificatamente progettati per questa infrastruttura (travi a cassoncino).
- Segmenti prefabbricati progettati per il rivestimento di gallerie naturali;

Per la prima tipologia di manufatti si ipotizza l'approvvigionamento tramite autocarro da fornitori esistenti sul territorio. I manufatti necessari alla realizzazione delle opere civili verranno stoccate in piccole quantità in corrispondenza delle aree tecniche, in prossimità dei luoghi di

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
11

Codifica Documento  
E E2 RO OV 30G 0 003

Rev.  
A

Foglio  
13 di 50

utilizzo. Maggiori quantitativi potranno essere stoccati, anche per lunghi periodi, nei cantieri operativi che dispongono di apposite aree di deposito.

La seconda tipologia di prefabbricati è destinata alla realizzazione delle seguenti tipologie di opere: viadotti costituiti da travi in c.a.p. di tipo a cassoncino con soletta gettata in opera su predalles; campate di tipo metallico con soletta gettata in opera su predalle per le quali si prevede un preassemblaggio fuori opera ed un montaggio finale a piè d'opera nelle immediate vicinanze dell'opera da realizzare.

Il trasporto delle travi prefabbricate dagli stabilimenti di prefabbricazione al sedime delle opere avverrà, per buona parte dell'estensione dell'infrastruttura, attraverso le piste di cantiere appositamente realizzate lungo la linea e, per la parte in cui non è possibile per motivi orografici realizzare una viabilità passante, su viabilità esistente previo allestimento di convogli scortati (trasporti speciali) si è in ogni caso verificato che non esistono impedimenti locali tali da impedire il trasporto di detti manufatti; a tal proposito la viabilità interessata da detti convogli ha caratteristiche stradali tali da permettere l'esecuzione delle principali manovre anche in considerazione del fatto che si è avuta cura di evitare il transito all'interno dei centri storici dei principali centri abitati. La terza tipologia di prefabbricati è destinata alla realizzazione del rivestimento delle gallerie naturali. Questi manufatti saranno approvvigionati in corrispondenza di aree opportunamente predisposte e trasportati, a mezzo di autoarticolati, dal piazzale di stoccaggio alla zona di carico per il trasporto in galleria.

### 3.2 METODOLOGIA ESECUTIVA DELLE PRINCIPALI OPERE D'ARTE

Si riporta di seguito una breve descrizione delle principali metodologie esecutive utilizzate per la realizzazione delle opere d'arte più significative, in particolare si indicheranno le tecnologie impiegate per le parti d'opera più caratterizzanti (varo impalcato per i viadotti, scavo per le gallerie, ecc.).

#### 3.2.1 CAVALCAFERROVIA SCAVALCO AUTOSTRADA A4

I cavalcaferrovia sull'autostrada A4 esistenti interessati dalla costruzione della linea AV/AC, dunque da demolire, sono 16; di questi 4 non sono da ricostruire, dei 12 da ricostruire 9 sono realizzabili solo dopo la demolizione dell'esistente e con chiusura della viabilità locale, mentre 3 sono realizzabili prima della demolizione dell'esistente con minima chiusura della viabilità locale solo per la fase di raccordo con le nuove rampe; in aggiunta vi è un cavalcaferrovia da realizzare ex novo.

I cavalcaferrovia sono continui e costituiti da più campate con luci variabili. Le viabilità in progetto sono state categorizzate in funzione delle viabilità esistenti e delle richieste degli enti competenti.

Le spalle e le pile, a partire dalle opere di sottofondazione fino al completamento, vengono realizzate senza interferenza con la viabilità autostradale. La campata autostradale dell'impalcato verrà assemblata e successivamente, con chiusura della carreggiata autostradale, trasportata a mezzo di carrelloni semoventi sulla piattaforma e varata con apposite autogru; mentre le altre campate verranno varate senza interferire con il traffico autostradale. La tipologia dell'impalcato della tipologia mista "acciaio-calcestruzzo". Verrà infine completato il getto della soletta, la formazione delle rampe e il pacchetto stradale per la riapertura al traffico.

#### 3.2.2 RILEVATI FERROVIARI E STRADALI

La nuova linea AV/AC è costituita per circa 23,7 km di tratti in rilevato. La realizzazione dei rilevati avverrà previo scotico per 50 cm del materiale vegetale, eventuale approfondimento della bonifica qualora la portanza del terreno lo richiedesse, riempimento e compattazione con materiale da rilevato. Formazione di strato anticapillare e successiva formazione del corpo del rilevato vero e proprio. Rivestimento delle scarpate con terreno vegetale.

### 3.2.3 VIADOTTI CON IMPALCATO METALLICO

I viadotti sono 4 di cui i più importanti sono quelli scavalcanti i fiumi Chiese e Mincio, i quali, oltre ad avere delle campate costituite da strutture in c.a.p. sono formati anche da campate con impalcato metallico, o meglio struttura mista in acciaio/cls.

Il Viadotto Chiese per uno sviluppo complessivo di 377.50 m, comprende 12 campate di cui 2 realizzate con impalcato in struttura mista acciaio/cls e 10 realizzate da impalcati a 4 cassoncini in c.a.p.. Le pile del Chiese sono circolari con diametro 4.00 m con fondazioni su pali.

Il Viadotto Mincio per uno sviluppo complessivo di 319.80 m, comprende 8 campate di cui 3 realizzate con impalcato in struttura mista acciaio/cls e 5 realizzate da impalcati a 4 cassoncini in c.a.p.. Le pile del Mincio sono del tipo lamellare con sottofondazioni su pali.

La metodologia di varo sarà sia del tipo tradizionale con varo dal basso mediante apposite gru o pure del tipo varo di punta con traslazione dell'impalcato in quota.

### 3.2.4 VIADOTTI CON IMPALCATO A TRAVI ACCOSTATE

Gli impalcati dei 2 viadotti Tione e Tionello, verranno varati mediante l'impiego di autogrù. Per la realizzazione di tali opere saranno necessarie aree tecniche per lo scarico dei manufatti prefabbricati e piazzole di varo per il posizionamento delle autogrù. Le solette saranno realizzate in opera su casseri autoportanti.

I due viadotti interamente costituiti a travi accostate sono il Viadotto Tionello ed il Viadotto Tione. Il Viadotto Tionello per uno sviluppo complessivo di 22,80 m, comprende una campata di luce realizzata con impalcato a 4 cassoni in c.a.p.. Il Viadotto Tione per uno sviluppo complessivo di 122,80 m, comprende 5 campate realizzate da impalcati a 4 cassoncini in c.a.p..

Le due opere sono entrambe poste in tratti di tracciato in rettilineo ed i plinti delle spalle sono in asse con il tracciato. Dopo aver realizzato le spalle su sottofondazioni di pali, vengono predisposti i piazzali di varo e varati i cassoncini mediante apposite gru.

### 3.2.5 GALLERIE ARTIFICIALI ZONA FRASSINO E ZONA PARADISO

Le gallerie artificiali Santa Cristina, Madonna del Frassino Est, Madonna del Frassino Ovest, Mano di Ferro, Paradiso e Nuovo svincolo di Castelnuovo, coprono circa 4 km della linea AV/AC. Tali gallerie artificiali, con sezione policentrica, vengono scavate con scavo tra palancolati, paratie o diaframmi provvisori di contenimento degli scavi. Realizzazione delle opere in c.a. e successivo ritombamento.

### 3.2.6 SOTTOPASSI A SPINTA SOTTO LINEA FERROVIARIA

Nei casi in cui l'altezza del rilevato ferroviario è compatibile, al fine di garantire l'esercizio dell'infrastruttura interessata durante l'esecuzione dell'opera, alcuni attraversamenti della linea ferroviaria storica Mi-VE vengono realizzati con sottopassi mediante la tecnica dello spingitubo.

Dopo aver preparato la trincea di spinta, il manufatto viene realizzato a fianco del rilevato esistente e successivamente, previo l'approntamento delle opere provvisorie sul rilevato della linea storica, spinto mediante martinetti sotto all'infrastruttura, in condizioni di esercizio ferroviario. Terminata la fase di spinta, vengono rimosse le opere provvisorie di sostegno, realizzati mediante getti in opera i conci fuori dal sedime ferroviario linea storica, completate le rampe e raccordate con la viabilità esistente.

### 3.2.7 SOTTOPASSI A SPINTA SOTTO AUTOSTRADA

Nel comune di Calcinato, in prossimità di via Rovadino, verrà adottata la soluzione del sottovia mediante tecnica della spinta. Il monolite viene realizzato a fianco del rilevato esistente e successivamente, con una fasizzazione del traffico sulla carreggiata autostradale a seconda delle corsie interessate dalla spinta, verrà spinto mediante martinetti sotto all'infrastruttura. Al completamento della fase di spinta e scavo verranno completati i getti in opera dei conci fuori sedime autostradale e rampe di raccordo con la viabilità esistente.

### 3.2.8 GALLERIA NATURALE DI LONATO E ALTRE GALLERIE NATURALI (CALCINATO II, COLLE BACCOTTO, SAN GIORGIO IN SALICI)

Le gallerie naturali rappresentano una lunghezza complessiva di circa 10,3 km. Le metodologie di scavo utilizzate sono sia lo scavo meccanizzato per la galleria di Lonato e sia lo scavo tradizionale per le gallerie Calcinato II, Colle Baccotto e San Giorgio in Salici,.

La galleria di Lonato è costituita da due canne a singolo binario. Per lo scavo della galleria di Lonato si prevede l'impiego di TBM EBP, il rivestimento sarà costituito da segmenti prefabbricati opportunamente dimensionati. Anche la realizzazione con metodo meccanizzato è subordinata all'esecuzione di interventi di consolidamento preventivo del terreno.

Gli interventi di consolidamento dal piano campagna sono previsti di due tipi: iniezioni sub-verticali e perforazioni sub orizzontali guidate con iniezioni valvolate.

La galleria naturale Calcinato II consta di una singola canna a doppio binario. Tutta la galleria si sviluppa in rettilineo. Il tracciato ferroviario è ad una distanza di circa 30 m dall'asse A4 e la copertura sopra la calotta della galleria naturale varia tra circa 4-5 m agli imbocchi e circa 14 m nel tratto centrale. Lo scavo della galleria naturale è previsto con l'impiego di mezzi meccanici, a piena sezione e per singoli sfondi di massimo 1 m. È prevista l'applicazione di una sola sezione tipo in quanto la stessa si sviluppa su una lunghezza moderata e non sono attesi importanti cambiamenti geotecnici. Gli interventi di consolidamento consistono in colonne in jet-grouting armate con tubi metallici in calotta, colonne in micro-jet armate con tubi in VTR sul fronte. Posa delle centine e rivestimento di prima fase, ed infine rivestimento definitivo.

La galleria naturale "San Giorgio in Salici" è costituita da una canna unica a due binari. Viene costruita, con metodo tradizionale utilizzando tre sezioni tipo. La particolarità di quest'opera è il sottoattraversamento dell'autostrada A4 che necessita di particolari consolidamenti, fasaggi e coordinamenti con l'esercizio autostradale.

Lo scavo è a piena sezione per singoli sfondi di 1.0 m e campi di avanzamento di 9.0m. Lo scavo in tradizionale verrà condotto mediante escavatore meccanico e si procederà alla realizzazione di consolidamenti in avanzamento, mediante sistema di infilaggi metallici in terreni prevalentemente coesivi e jettinazione in terreni granulari. Effettuato lo scavo e lo smarino, si procederà alla posa in opera dei rivestimenti di prima fase, mediante spritz-beton, e centine metalliche. A distanza dal fronte di scavo si procederà al getto dei rivestimenti definitivi di arco rovescio e, previa posa dell'impermeabilizzazione, al getto dei rivestimenti definitivi di calotta.

La galleria naturale Colle Baccotto con sezione policentrica a doppio binario a una canna verrà realizzata con metodologia tradizionale avanzando per campi successivi previa esecuzione di consolidamenti della calotta e del fronte di avanzamento

### 3.2.9 SISTEMA DI GALLERIE ARTIFICIALI E TRINCEE NEL VERONESE

Il tratto veneto è caratterizzato dallo stretto affiancamento tra linea AV/AC e autostrada A4, la parte della linea in corrispondenza della Provincia di Verona è interessata da una sequenza di gallerie artificiali e di trincee, ovvero realizzate con solettoni di fondo e opere di sostegno in c.a. Nel territorio compreso tra Peschiera del Garda e Castelnuovo del Garda, il Progetto della linea prevede la realizzazione di numerose opere d'arte di linea.

**3.2.10 DEVIAZIONE PROVVISORIA LS MI-VE IC VR-MERCI**

La parte terminale della tratta, in particolare negli ultimi due chilometri circa, la linea AV/AC, in stretto affiancamento a sud della linea storica, passa da 2 a 4 binari per permettere la realizzazione appunto dell'interconnessione con la linea storica, congiungendo 2 binari alla linea e sottopassandola con gli altri due che si portano così a nord.

Per completare tutte le opere verrà dunque prima realizzata tutta la parte a sud della linea esistente, creando un by-pass provvisorio che permetta di spostare la linea storica sul nuovo rilevato AV/AC, in tal modo sarà possibile realizzare tutte le opere (gallerie, sottopassi, etc) che necessitano l'interruzione e demolizione di parte del tracciato esistente.

Completate le opere e ripristinata la linea storica, sarà possibile riportare il traffico ferroviario sulla vecchia sede e procedere ai completamenti.

#### 4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area più direttamente interessata dal nuovo tracciato ferroviario comprende una fascia di circa 45 km circa di lunghezza estesa da Brescia a Verona. I comuni interessati dal passaggio dell'infrastruttura sono i seguenti:

##### Provincia di Brescia

- Mazzano;
- Calcinato;
- Lonato;
- Desenzano del Garda;
- Pozzolengo;

##### Provincia di Verona

- Peschiera del Garda;
- Castelnuovo del Garda;
- Sona;
- Sommacampagna;
- Verona

##### Provincia di Mantova

- Ponti sul Mincio (per solo passaggio di viabilità stradale extra-linea);

Il territorio attraversato incontra i seguenti sistemi geomorfologici:

- i corsi dei fiumi Chiese, Mincio e Tione;
- l'anfiteatro morenico del Garda;
- l'alta pianura Veneta.

Relativamente al fiume Chiese si ha la presenza di aree naturali di estensione limitata e con elevata frammentazione che, ad ogni modo, dovranno essere salvaguardate.

In particolare la vegetazione ripariale è caratterizzata solo da entità erbacee ed arbustive, mentre manca la continuità di elementi arborei di un certo peso.

Il Mincio costituisce l'asse idrologico principale del reticolo idrografico del territorio morenico e attualmente risulta completamente canalizzato e incassato all'interno dell'anfiteatro morenico.

#### 4.1 COMPATIBILITA' AMBIENTALE E VINCOLI

L'ambito territoriale interessato dal tracciato in progetto ha impronta lineare e, a partire dalla zona pianeggiante in cui si colloca il quadruplicamento di Brescia est (Calcinato), comprende il settore meridionale delle zone collinari dell'anfiteatro morenico del Garda, le zone collinari tra il Garda e la pianura di Verona, la pianura ad est di Verona. Questo ambito territoriale attraversato dalla linea in progetto presenta caratteristiche, insediative, storico-paesaggistiche, di uso agricolo del suolo, miste e tutte fortemente caratterizzate.

La presenza dell'autostrada e della ferrovia ha fatto sì che agli insediamenti storici di Lonato, Desenzano, Peschiera del Garda, si associasse l'abituale assetto di crescita lungo le principali arterie. In questo modo si manifesta un vincolo, diffuso al tracciato della linea ferroviaria, che obbliga a ricorrere ad estesi tratti in galleria.

La RETE NATURA 2000 istituita dalla Direttiva Habitat (Dir. 92/43/CEE) è un sistema coordinato e coerente di aree ad elevata naturalità, caratterizzate dalle presenza di habitat e di specie di interesse comunitario, la cui funzione è la tutela e la conservazione della biodiversità sul continente europeo.

La Rete Natura 2000 è costituita da:

- SIC, Siti di Importanza Comunitaria;
- ZPS, Zone di Protezione Speciale

La Direttiva riconosce il valore di tutte quelle aree nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle sue attività tradizionali ha permesso il mantenimento di un equilibrio tra attività antropiche e natura. Alle aree agricole, per esempio, sono legate numerose specie animali e vegetali ormai rare e minacciate per la cui sopravvivenza è necessaria la prosecuzione e la valorizzazione delle attività tradizionali, come il pascolo o l'agricoltura non intensiva.

Sono sottoposti a valutazione di incidenza tutti i piani o progetti non direttamente connessi e necessari alla gestione dei siti di Rete Natura 2000, ma che possono avere incidenze significative su di essi (art. 6 comma 3 della Dir. 92/43/CEE).

E' importante sottolineare che sono sottoposti alla stessa procedura anche i progetti o i piani esterni ai siti ma la cui realizzazione può interferire su di essi.

Per quanto riguarda l'ambito territoriale interessato dal tracciato, in attuazione della Direttiva 92/43/CEE, si individuano i seguenti SIC:

- Laghetto del Frassino Comune di Peschiera del Garda (VR). Cod. IT3210003 Km 131;
- Zona costiera del Lago di Garda Comune di Desenzano del Garda (BS) e Peschiera del Garda (VR) Cod. IT3210018 Km 128;

Il tracciato non presenta interferenze con i siti di interesse comunitario presenti nell'ambito territoriale di analisi. Si evidenzia al riguardo che:

- rispetto ai confini del sito del Laghetto del Frassino la linea ferroviaria dista non meno di 65 m e risulta separata dall'esistente direttrice autostradale A4 Milano-Venezia;
- rispetto alla zona costiera del Lago di Garda la linea ferroviaria risulta separata dalle zone abitate di Desenzano del Garda e Peschiera del Garda comprese tra lago e autostrada.

Con riferimento alle aree vincolate ai sensi del D.Lgs 42/2004, sono state analizzate:

- a) aree soggette a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art 136 del D.Lgs 42/2004 (cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica);
- b) aree soggette a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art 142 del D.Lgs 42/2004 (fascia fluviale di 150 m e aree boscate);
- c) aree soggette a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art 157 del D.Lgs 42/2004 (ex L. 1497/39);
- d) aree soggette a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art 157 del D.Lgs 42/2004 (ex DM 1/08/85);
- e) Beni di interesse storico-artistico - art 10 del D.Lgs 42/2004 (ex L. 1089/39);

Nell'elenco seguente vengono riportate le interferenze dirette del sistema di cantierizzazione con le aree vincolate e protette sopra indicate.

- Boschi Da 109+860 a 110+500 Nord/Sud\_Vincolo paesaggistico art 142.g del D.Lgs 42/2004 e s.m.i. (Lombardia-Brescia-Calcinato);
- Fiume Chiese e Roggia Maggiore 110+250 Nord/Sud\_Vincolo paesaggistico art 142.c del D.Lgs 42/2004 e s.m.i.. (Lombardia-Brescia-Calcinato);
- Boschi Da 105+900 Sud (ramo Brescia ovest)\_Vincolo paesaggistico art 142.g del D.Lgs 42/2004 e s.m.i. (Lombardia Brescia Mazzano);
- Bellezza ambientale e area archeologica Da 106+150 a 105+850 Sud (ramo Brescia ovest) art. 142.m del dlgs 42/04 e ex legge 431/85. (Lombardia-Brescia-Mazzano);
- Area adiacenze villa Strada in frazione Ciliverghe Da km 105+150 a km 104+950 Nord (ramo Brescia ovest)\_Vincolo paesaggistico art 136 del D.Lgs 42/2004 e s.m.i.. (Lombardia-Brescia-Mazzano);
- Boschi Da 115+000 a 120+500 Nord/Sud Vincolo paesaggistico art 142.g del D.Lgs 42/2004 e s.m.i. (Lombardia-Brescia-Lonato-Desenzano del Garda);
- Santuario della Madonna del Frassino, risalente al XVI sec. Da 132+000 a 132+800 Sud Vincolo (ex. Legge 1089/39 – beni architettonici). Art. 10 del D.Lgs 42/2004 e s.m.i. (Veneto-Verona-Peschiera del Garda);
- Zona fluviale del Mincio Da 134+000 a 136+000 Nord/Sud Vincolo paesaggistico art 142.c del D.Lgs 42/2004 e s.m.i.. (Veneto Verona Peschiera del Garda-Valeggio);
- D.M. 30/07/1974 D.M. 07/05/1952 Da 139+700 a 145+800 Nord/Sud Vincolo paesaggistico D.Lgs. 490/99 Titolo II (ex. Legge 1497/39) Vincolo paesaggistico D.Lgs. 490/99 Titolo II (ex. Legge 431/85) - art 157 del D.Lgs 42/2004 (Veneto-Verona-Sona-Sommacampagna)

Per quanto riguarda le aree protette che risultano localizzate in prossimità al corridoio ferroviario in progetto si segnalano i seguenti elementi:

- Parco Fluviale del Mincio da km 131 a km 135 circa - Parco Regionale

## 4.2 PREPARAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE

La preparazione dei cantieri prevederà, tenendo presenti le tipologie impiantistiche presenti, le seguenti attività:

- scotico del terreno vegetale, con accatastamento lungo il perimetro dell'area per creare una barriera visiva e/o antirumore (il terreno scoticato dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche);
- formazioni di piazzali con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico (questa fase può anche comportare attività di scavo, sbancamento, riporto, rimodellazione);
- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- eventuale perforazione di pozzi per l'approvvigionamento dell'acqua laddove non disponibili reti idriche;
- costruzione dei basamenti di impianti e fabbricati;
- montaggio dei capannoni prefabbricati e degli impianti.

### 4.3 SMANTELLAMENTO DEI CANTIERI E RIPRISTINO DEL SITO

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni saranno rimossi e si procederà al ripristino dei siti, salvo che per le parti che resteranno a servizio della linea nella fase di esercizio. La sistemazione degli stessi sarà concordata con gli aventi diritto e con gli enti interessati e comunque si provvederà al ripristino come nello stato ante operam.

Le operazioni connesse allo smantellamento dei cantiere sono l'atto conclusivo della costruzione della linea e possono anche essere effettuate a linea già in esercizio.

Essenzialmente consistono in:

- trasporto materiali e macchinari con la sola esclusione dei mezzi necessari al recupero ambientale del sito;
- dismissione degli allacciamenti ovvero interruzione delle erogazioni e degli scarichi relativi alle reti infrastrutturali a suo tempo coinvolte per l'installazione del cantiere;
- smantellamento delle infrastrutture di cantiere ovvero rimozione dei tratti di collegamento fra punti di allaccio ed uscite funzionali interne al cantiere;

Il recupero ambientale del sito avverrà secondo le seguenti modalità di intervento:

- asportazione e trasporto a discarica di eventuali rifiuti inorganici dovuti alle lavorazioni eseguite in cantiere;
- rimozione dello strato di terreno di riporto compattato durante la permanenza del cantiere;
- trattamento dello strato di terreno compattato tramite aratura qualora necessario;
- ricollocazione del terreno vegetale accantonato precedentemente in cantiere e rimodellamento del paesaggio con gli opportuni raccordi alla morfologia della zona;
- restituzione dell'area così bonificata alla sua vocazione ante-operam. (coltivi, ecc.);
- recupero ambientale della viabilità di cantiere.

## 5. ORGANIZZAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE

I cantieri previsti per la costruzione della nuova linea ferroviaria si possono dividere nelle seguenti categorie:

- **Cantieri base:** con compiti direzionali, organizzativi e logistici;
- **Cantieri logistici:** con compiti logistici (dormitorio, mensa, strutture ricreative, ecc.);
- **Cantieri operativi:** con compiti organizzativi e/o produttivi;
- **Cantieri di Armamento:** con compiti logistici e di deposito delle forniture di ballast, traverse e rotaie, collegati alla linea ferroviaria AV/AC per mezzo di binari provvisori, necessari all'ingresso in linea dei mezzi da adibire alla costruzione dei binari;
- **Cantieri Tecnologici:** con compiti logistici e di deposito delle forniture di impianti tecnologici, collegati alla linea ferroviaria AV/AC per mezzo di binari provvisori, necessari all'ingresso in linea dei carrelli utilizzati per i montaggi da binario degli impianti tecnologici;
- **Aree Tecniche gallerie naturali:** con compiti specificatamente produttivi, normalmente localizzate in prossimità degli imbocchi delle gallerie naturali;
- **Aree Tecniche:** con compiti specificatamente produttivi;
- **Aree Stoccaggio:** con compiti esclusivamente limitati al deposito intermedio di inerte, vegetale, ecc..

L'infrastruttura in progetto è stata organizzata in n° 2 Lotti Costruttivi.

Le opere civili e di armamento, di ciascun Lotto Costruttivo, per il rispetto degli impegni contrattuali di Atto Integrativo, dovranno essere affidate ad Imprese terze selezionate con Gara Pubblica, per una quota del 71,38% e secondo criteri di definizione dei singoli bandi disciplinati in contratto. Per il rispetto di tali criteri ed obblighi sono stati definiti n° 7 sub-lotti da affidare con gara pubblica per il Lotto Costruttivo 1 e n° 2 sub-lotti per il Lotto Costruttivo 2 (di cui 1 sub-lotto è di armamento ferroviario). A ciascuno degli appaltatori sarà necessario affidare un cantiere base / logistico oltre che le necessarie aree di stoccaggio / tecniche a servizio delle opere da realizzarsi.

La logica individuata è pertanto quella di organizzare un numero di aree da destinare a campi cantiere commisurata al numero di appalti, oltre che una specifica area per la logistica e

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
11

Codifica Documento  
E E2 RO OV 30G 0 003

Rev.  
A

Foglio  
26 di 50

l'operatività del General Contractor e delle proprie ditte subfornitrici, e n° 2 campi per armamento e tecnologie, posizionati agli estremi della tratta.

In prossimità di ogni opera d'arte civile, laddove necessario, saranno previste delle Aree Tecniche destinate esclusivamente allo svolgimento delle lavorazioni necessarie alla realizzazione dell'opera in questione.

Lungo linea saranno inoltre previste delle aree di deposito intermedio dei terreni provenienti da scavo nelle quali avranno luogo lo stoccaggio temporaneo del terreno e tutte le operazioni necessarie ad assicurare il processo di rintracciabilità delle terre.

## 5.1 POSIZIONAMENTO DEI CANTIERI E SUDDIVISIONE IN LOTTI

Sulla base della suddivisione della linea secondo tratte omogenee caratterizzate dalle opere più importanti, sono stati individuati i seguenti cantieri:

Lotto Appalto	Lotto Costruttivo	CANTIERE	da pk	a pk	Lunghezza Lotto [ml]	TIPOLOGIA	PK
CEPAV DUE	1	LONATO EST - Diretta	105+400	150+800	45.400	BASE/ LOGISTICO	120+100
		SOMMACAMPAGNA	105+400	150+800	45.400	BASE/ LOGISTICO	146+800
APPALTO 1	1	LONATO IMBOCCO OVEST	110+500	116+000	5.500	BASE/ LOGISTICO	115+900
APPALTO 2	1	LONATO EST - AD	116+000	120+800	4.800	OPERATIVO / AREA DEPOSITO	120+600
	1	LONATO EST - Appalto 2	116+000	120+800	4.800	BASE/ LOGISTICO	120+600
	1	LONATO IMBOCCO EST	116+000	120+800	4.800	OPERATIVO	120+800
APPALTO 3	1	LONATO EST - Appalto 3	120+800	126+900	6.100	BASE/ LOGISTICO	120+600
APPALTO 4	1	FRASSINO	127+400	132+900	5.500	BASE/ LOGISTICO	132+600
APPALTO 5	1	FRASSINO	132+900	134+500	1.600	BASE/ LOGISTICO	132+600
APPALTO 6	1	SONA 1	135+100	140+100	5.000	BASE/ LOGISTICO	140+000
APPALTO 7	1	SONA 2	140+100	148+400	8.300	BASE / LOGISTICO / OPERATIVO	142+700
APPALTO 8	2	CALCINATO	105+400	110+500	5.100	BASE/ LOGISTICO	106+500
APPALTO 9	2	CALCINATO ARMAMENTO	105+400	150+800	45.400	ARMAMENTO E TECNOLOGIE	106+800
		SOMMACAMPAGNA ARMAMENTO	105+400	150+800	45.400	ARMAMENTO E IMPIANTI	147+100
CONS. SATURNO	2	CALCINATO TECNOLOGIE	105+400	150+800	45.400	ARMAMENTO E TECNOLOGIE	106+800
		SOMMACAMPAGNA TECNOLOGIE	105+400	150+800	45.400	ARMAMENTO E IMPIANTI	147+100

## 5.2 CARATTERISTICHE AREE E CANTIERI PER LE OPERE CIVILI

I criteri con cui vengono localizzati le varie tipologie di cantiere in corrispondenza del tracciato, sono condizionati da esigenze tecniche opportunamente mediate da esigenze ambientali (con particolare riguardo alla pianificazione urbanistica, alle caratteristiche di accessibilità, alle aree urbane, ai beni monumentali). Le caratteristiche tipologiche delle opere in realizzazione non sono tali da vincolare strettamente l'ubicazione del cantiere alla perfetta adiacenza al tracciato, ma si è ritenuto di sfruttare al massimo la viabilità di cantiere e le piste previste lungo la linea in modo da evitare superflui trasferimenti di mezzi d'opera lungo la viabilità ordinaria.

### 5.2.1 CANTIERI BASE/LOGISTICI

I cantieri base/logistici, costituiscono veri e propri villaggi, concepiti in modo tale da essere pressoché indipendenti dalle strutture socio-economiche locali. Per la loro installazione sono state individuate aree, per quanto possibile, accessibili dalla viabilità esistente. All'interno di tali cantieri è prevista in genere l'installazione delle seguenti strutture e dei seguenti impianti (la presenza di ciascuno di essi andrà ovviamente valutata a seconda dei casi specifici):

- A. Locali uffici per la Direzione del cantiere, la Direzione Lavori, Alta Sorveglianza;
- B. Locali mensa;
- C. Locali magazzino e/o manutenzione e ricovero automezzi;
- D. Locali laboratorio;
- E. Sale ricreazione;
- F. Locali infermeria;
- G. Alloggi per impiegati ed operai;
- H. Servizi: area per la raccolta differenziata dei rifiuti, impianto di depurazione delle acque di scarico (quando non sia possibile l'allaccio alla rete fognaria pubblica), cabina elettrica, serbatoio per il G.P.L.
- I. Centrale termica;
- J. Parcheggi.

Il numero di persone che usufruiscono di detti servizi è variabile in funzione del numero di cantieri operativi che supportano e del numero delle maestranze che non ha la possibilità a fine

turno di raggiungere la propria residenza. A scopo indicativo, gli impianti e le attrezzature presenti nel cantiere base dovranno soddisfare i seguenti requisiti:

- uffici amministrativi e tecnici: per lo svolgimento delle attività di contabilità dei lavori e l'amministrazione connessa alle retribuzioni e per le attività relative alla topografia ed alla piccola progettazione di cantiere. Gli uffici dovranno essere sistemati possibilmente all'ingresso dei cantieri, in posizione defilata rispetto alle aree di produzione;
- mensa: comprende una parte destinata alla confezione dei cibi ed al lavaggio delle stoviglie ed una al consumo dei pasti. Dimensionata per soddisfare le esigenze di tutti gli addetti al cantiere (da distribuirsi eventualmente anche in due turni);
- area residenziale: comprende le aree destinate agli alloggi del personale. Le superfici complessive occupate da tali baraccamenti sono calcolate moltiplicando il numero di addetti afferenti un determinato campo base/logistico per i valori unitari minimi di legge e linee guida con particolare riguardo alla funzionalità di utilizzo, alla sicurezza ed al comfort. Saranno mantenute in condizioni ottimali ed aggiornate alle necessità di mobilizzo risorse.

In generale, oltre alla recinzione principale e relativi ingressi controllati, si prevedono aree adibite alla viabilità dei mezzi e al parcheggio, le aree per la raccolta differenziata dei rifiuti, cabina elettrica, serbatoio per il G.P.L. Qualora non vi sia la possibilità di allaccio alla rete fognaria pubblica per lo scarico delle acque nere, il cantiere base sarà dotato di impianto proprio per il trattamento delle proprie acque reflue nere. È inoltre prevista la realizzazione di reti di raccolta delle acque meteoriche e di scolo per i piazzali e la viabilità interna. Per l'approvvigionamento idrico di acqua potabile i campi base saranno allacciati agli acquedotti esistenti; ove ciò non risulterà possibile, si ricorrerà a fonti alternative quali la perforazione di pozzi. Le strutture saranno dotate di impianto antincendio consistente in estintori a polvere e da manichette complete di lancia alloggiata in cassette metalliche con vetro a rompere.

## 5.2.2 CANTIERI OPERATIVI

I Cantieri con le principali e più importanti funzioni produttive sono:

- i cantieri posti in corrispondenza dell'imbocco di gallerie naturali, che hanno al proprio interno gli impianti strettamente legati alla galleria;
- i cantieri posti in corrispondenza delle principali opere d'arte, dove sono collocati tutti gli impianti necessari per la loro costruzione;
- i cantieri di costruzione delle opere all'aperto (tratte in rilevato, trincea ed in galleria artificiale od opere d'arte isolate).

I Cantieri Operativi contengono al loro interno tutte le strutture e gli impianti necessari all'esecuzione delle attività lavorative legate sia alle opere civili che alle opere impiantistiche; in funzione delle caratteristiche delle opere e degli spazi esistenti comprendono un'area con funzioni logistiche e tecniche.

Le aree all'interno del cantiere operativo sono state suddivise per zone omogenee per impiantistica o tipo di attività che possono riassumersi come di seguito descritto:

- una zona per la movimentazione e lo stoccaggio di materiali in magazzini o aree all'aperto;
- una zona per riparazione (officina), manutenzione e lavaggio mezzi di cantiere;
- una zona uffici di appoggio;
- una zona spogliatoi e servizi igienici;
- zone di parcheggio degli automezzi e dei mezzi d'opera;
- una zona di eventuale confezione calcestruzzi (impianto di betonaggio, aree di stoccaggio degli inerti, etc);
- una zona per il laboratorio delle prove sui materiali;
- aree di manovra e operatività.

Il fabbisogno di acqua industriale e la potenza elettrica impegnata sono funzione delle lavorazioni in essi previste; per bypassare eventuali problematiche di fornitura di acqua, si ipotizza possibilmente di approvvigionare gli impianti industriali da pozzi ricavati ad hoc, favorendo l'eventuale ricircolo delle acque di natura industriale. Le principali strutture ed installazioni che si possono trovare nei cantieri operativi sono dettagliate di seguito:

- A. Officina: Capannone di dimensioni adeguate che potrà essere attrezzato con carroponete, fossa di lavoro per riparazione automezzi, torni, frese, trapani a colonna e tutto quanto occorre per la riparazione dei mezzi operanti nel cantiere. Nell'officina vengono ricavate zone per la lavorazione delle carpenterie, riparazione pneumatici e componenti elettrici.
- B. Magazzino: Capannone di dimensioni adeguate per lo stoccaggio dei materiali di consumo e ricambi vari per le macchine operanti nel cantiere.
- C. Uffici: Monoblocchi verniciati, dotati di servizi igienici.
- D. Spogliatoi e servizi igienici: Monoblocchi verniciati completi di docce e servizi igienici. Arredati con armadietti e panche per gli addetti al cantiere.
- E. Impianto di betonaggio: Impianto per il confezionamento del calcestruzzo e dello spritz-beton. L'impianto comprende una batteria di silos o tramogge (dotate di carter) per lo stoccaggio degli inerti, silos di stoccaggio cemento, bilancia di pesatura, nastro trasportatore degli inerti alle autobetoniere o al mescolatore. In prossimità dell'impianto saranno stoccati in vasche protette i cumuli di inerti di diverse classi, che, con l'ausilio di una pala caricatrice, dovranno essere trasportati alle tramogge dell'impianto. L'impianto di betonaggio dovrà essere provvisto di schermature ed accorgimenti tecnici atti ad evitare, durante le operazioni alimentazione, di carico e di preparazione dell'impasto e di trasferimento alle autobetoniere, qualsiasi fuoriuscita di polvere. Analoghi accorgimenti dovranno essere previsti anche per il contenimento del rumore.
- F. Deposito carburante e pompa di distribuzione: La collocazione di tale impianto deve essere studiata in maniera da garantire la massima sicurezza, tenendolo lontano da aree di lavoro e da luoghi di transito. L'impianto dovrà essere provvisto di regolare omologazione da parte di enti preposti, per il fabbisogno del cantiere.
- G. Pesa a ponte: Per il controllo dei materiali in entrata come: centine, ferro d'armatura, inerti, cemento ecc.
- H. Vasca per il lavaggio degli automezzi: Fosse con acqua poste in prossimità dell'inserimento delle strade di cantiere con la viabilità pubblica, dentro le quali transiteranno i mezzi in uscita dai cantieri, ripulendo così le gomme da residui polverosi o fango eventualmente depositato.
- I. Gruppi elettrogeni: Per la produzione di energia elettrica per i cantieri. Avranno la loro massima attività nelle fasi iniziali dei cantieri, nei periodi di punta e in occasione di problemi con la fornitura pubblica.

- J. Carroponti e/o gru: Al servizio delle aree di stoccaggio dei materiali.
- K. Impianto per il trattamento delle acque: Vengono trattate le acque fangose provenienti dalle gallerie, nonché le acque di scolo e dilavamento dei piazzali, per poterle poi scaricare entro i limiti di legge nel reticolo delle acque superficiali.
- L. Dispositivi per stoccaggi vari: Vasche e/o contenitori per materiali di scarto come oli usati, filtri e stracci imbevuti di oli e grassi minerali.

### 5.2.3 AREE TECNICHE

Le aree tecniche (AT) differiscono dai cantieri operativi per le loro minori dimensioni. Costituiscono infatti le aree di appoggio per la realizzazione di un'opera d'arte puntuale e non comprendono impianti fissi di grandi dimensioni. All'interno delle aree tecniche si prevedono generalmente le seguenti strutture:

- baraccamenti per spogliatoi e servizi igienici (in alcuni casi questi ultimi possono essere sostituiti da WC di tipo chimico);
- container per attrezzature minute;
- parcheggi per i mezzi d'opera;
- aree di stoccaggio dei materiali destinati alla realizzazione della specifica opera d'arte.

All'interno di questa categoria rientrano pure le aree destinate al deposito provvisorio di materiali di tipologia diversificata:

- ferri di armatura,
- casseri e attrezzature varie;
- cavi per impianti elettrici;

Le caratteristiche delle Aree Tecniche possono essere significativamente diverse a seconda dei materiali che ospitano. In generale le aree di stoccaggio materiali dovranno avere degli spazi tali da garantire il transito dei mezzi impiegati per la movimentazione dei materiali da costruzione. In esse non troveranno posto strutture fisse, a parte parcheggi per i mezzi di lavoro e, se opportuno, box prefabbricati con wc chimico.

Tali aree non verranno descritte nel presente elaborato mediante specifiche schede descrittive dal momento che le installazioni ivi previste così come la conformazione planimetrica delle stesse sarà tale da essere appositamente adattata alle esigenze della singola opera d'arte.

La conformazione planimetrica di dette aree è stata verificata in base alle condizioni locali in seguito ad una serie di sopralluoghi ed è stata prevista in base ad una serie di criteri guida di seguito illustrati.

In corrispondenza di ogni opera d'arte indicata sulle corografie a scala 1:10:000, è stata riportata un'area tecnica così composta:

- per i viadotti un'area in corrispondenza delle spalle nella quale saranno ubicate le principali funzioni operative, oltre una fascia di occupazione destinata alla circolazione dei mezzi e ad eventuali stoccaggi di breve durata. Nei viadotti a cassoncini accostati tale area sarà estesa su entrambi i lati del viadotto per tener conto dell'area di movimentazione delle autogrù di varo, delle piazzole di varo e delle aree di carico e scarico dei manufatti prefabbricati.
- per i cavalcavia un'area tecnica nelle vicinanze della pista di cantiere nella quale saranno ubicate le principali funzioni operative, oltre una fascia di occupazione destinata alla circolazione dei mezzi e ad eventuali stoccaggi di breve durata. E' inoltre necessaria un'area tecnica per l'assemblaggio dell'impalcato metallico del cavalcaferrovia, da varare in una notte di chiusura dell'autostrada A4, previa traslazione in carreggiata autostradale per il mezzo di opportuni carrelloni;
- per i sottopassi maggiori un'area tecnica nelle vicinanze della pista di cantiere nella quale saranno ubicate le principali funzioni operative, oltre una fascia di occupazione destinata alla circolazione dei mezzi e ad eventuali stoccaggi di breve durata;
- Lungo il tracciato della galleria naturale di Lonato sono state inoltre previste delle aree tecniche concentrate in corrispondenza delle zone da consolidare dalla superficie. Analogamente a quanto già detto, in esse si prevede l'installazione di piccole strutture logistiche quali spogliatoi, uffici di appoggio, servizi igienici, etc. ma anche degli impianti per l'esecuzione degli interventi di consolidamento.

Le aree tecniche non avranno una durata pari a quella del tempo di realizzazione dell'intera linea ma rimarranno sul territorio solo il tempo necessario a realizzare l'opera a cui sono asservite.

#### 5.2.4 AREE TECNICHE GN

Le aree tecniche gallerie naturali (AT.GN. o AT.GA) sono aree di cantiere di dimensioni più limitate rispetto ai cantieri operativi: esse sono ubicate in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie naturali da realizzare con metodo tradizionale.

La specificità delle lavorazioni richiede che tali aree siano dotate di una serie di strutture ed impianti necessari a porre in essere i cicli operativi previsti sia per lo scavo che per i consolidamenti e abbiano facile accesso ad aree di stoccaggio temporaneo del materiale di smarino. A titolo esemplificativo le principali strutture/impianti previsti sono:

- ufficio di appoggio;
- baraccamenti per spogliatoi e servizi igienici;
- parcheggi per mezzi d'opera;
- impianti di pompaggio e depurazione delle acque di galleria;
- impianto di ventilazione e di produzione aria compressa;
- impianto per consolidamenti in galleria al fronte ed al contorno del cavo;
- aree di stoccaggio materiali da costruzione ed attrezzature (centine, rete elettrosaldata, casseri, dreni, chiodi in vetroresina etc.);
- cabine elettriche e gruppi elettrogeni;
- piccole strutture per la manutenzione dei mezzi d'opera;
- magazzini
- baraccamenti e/o tettoie per il deposito di materiale.

Grande importanza riveste peraltro il collegamento dell'area operativa alla viabilità esterna che di norma sarà realizzato tramite piste di cantiere con caratteristiche idonee a garantire il particolare transito su di esse previsto. La durata di queste aree è a tutti gli effetti quella dei cantieri operativi. Nelle immediate vicinanze delle stesse sono state previste aree di stoccaggio per il deposito temporaneo del materiale scavato in galleria.

### 5.2.5 AREE DI STOCCAGGIO TERRE – DEPOSITI INTERMEDI

Le aree tecniche specificatamente destinate allo stoccaggio di inerte, vegetale, ecc. sono denominate depositi intermedi (ST). La superficie di tali aree non è dimensionata in base alla densità delle opere d'arte, ma bensì in base al quantitativo di terreno da stoccare ipotizzando cumuli di altezza pari a circa 4 metri ed una opportuna contemporaneità di stoccaggio dei cumuli (variabile per i tratti di linea caratterizzati da opere all'aperto e da opere in sotterraneo).

Sono state previste lungo linea aree in grado di stoccare il 40% delle terre provenienti dagli scavi delle opere all'aperto e pari al 20%-30% per gallerie naturali e gallerie artificiali; tali aree sono state distribuite in modo capillare, laddove possibile, ogni km di linea.

Sono inoltre funzionali all'esecuzione della stabilizzazione con calce delle terre di scavo laddove progettualmente prevista.

Ciascuna area verrà articolata in ulteriori sub-aree per mantenere divise le differenti tipologie di materiali da stoccare sia da un profilo geotecnico che di successivo utilizzo (terreno vegetale, inerti riutilizzabili tal quali, inerti da trattare con legante idraulico, etc.). All'interno di ciascuna area verranno effettuate le caratterizzazioni secondo le frequenze previste da normativa.

### 5.3 CARATTERISTICHE CANTIERI ARMAMENTO E IMPIANTI TECNOLOGICI

L'armamento e l'impiantistica ferroviaria sono lavorazioni autonome rispetto alle opere civili. Tali lavorazioni avranno un sistema di cantierizzazione differenziato.

Si riportano di seguito i principi fondamentali.

Il progetto di cantierizzazione per l'armamento prevede l'allestimento di due cantieri situati rispettivamente a Calcinato e Sommacampagna.

L'ubicazione del cantiere ferroviario tiene conto primariamente della disponibilità delle connessioni alle seguenti infrastrutture:

- una linea ferroviaria in esercizio;
- un'infrastruttura stradale di scorrimento;
- la linea AV o una sua diramazione.

Il cantiere ferroviario preposto alla realizzazione della Sovrastruttura Ferroviaria prevede, in generale, due ambiti operativi distinti ed autonomi:

- il Cantiere di Armamento che, a sua volta, vive due fasi organizzative ed operative distinte nel tempo, ossia, la fase di deposito/stoccaggio del materiale di armamento (ballast, traversine, rotaie, materiale minuto, ecc.) e di ricovero del materiale rotabile e la fase di esecuzione/posa dello stesso materiale di armamento, secondo sequenze e modalità proprie;
- il Cantiere Tecnologico che assolve ai compiti analoghi riferiti alle componenti di sistema tecnologico (elettrificazione, segnalamento, telecomunicazioni).

#### 5.3.1 CANTIERI ARMAMENTO

A servizio dell'area del Cantiere d'Armamento è prevista l'installazione di un fascio di almeno tre binari, denominato "presa e consegna" (P/C). Il numero dei binari P/C e la loro lunghezza dipendono dal traffico previsto: si è progettato un piano del ferro organizzato su 3 binari al fine di specializzare ciascun binario per i movimenti di presa, consegna e svincolo locomotore.

I binari P/C debbono avere una capacità utile almeno di 300 m fra traverse limite, il che corrisponde alla lunghezza di un convoglio normale di pietrisco (composizione di 18 carri tipo tramoggia da 14,24 m. di lunghezza tra i respingenti più la lunghezza del locomotore più spazi

visivi). Tale lunghezza è stata, ove possibile, estesa a 400÷450 m per garantire il possibile esercizio di treni in maggiore composizione.

Nel caso normale (binari di P/C di 300 m), l'ingombro del fascio P/C è all'incirca un quadrilatero di 500 m di lunghezza per 20 m. di larghezza (tenendo conto della radice degli scambi, di eventuali elettrificazioni, se richieste, dei sentieri, ecc...). L'interasse dei binari è stato fissato in 4.00 m.

Dalla coda del fascio P/C si dirama, secondo una disposizione di binari "in serie" oppure "in parallelo", il fascio operativo composto da un opportuno numero di binari distribuiti in modo tale che si possano stoccare con modalità specifiche nelle loro vicinanze, il ballast e le traversine (massima altezza 12 file di traversine). Nel caso di operatività "in parallelo", tra il fascio P/C e quello operativo è indispensabile la predisposizione di aste di manovra: per ottimizzare l'intervento ed i costi, in taluni casi si è optato per l'utilizzo del sedime ramo di interconnessione all'AV/AC per la giacitura dell'asta di manovra. Lunghezza e larghezza di binari interni e spazi dipendono dalla configurazione geometrica dei terreni individuati in ciascun sito.

Uno dei binari del fascio di manovra è comunque allacciato alla linea AV in modo tale da permettere il rifornimento, a mezzo treno-cantiere, del materiale d'armamento necessario.

Oltre alle esigenze funzionali legate all'esercizio ferroviario, si sono considerati i seguenti ulteriori criteri ispiratori del layout interno/esterno:

- divisione della circolazione ferroviaria da quella stradale, ricercando, ove possibile, soluzioni di non interferenza reciproca dei movimenti anche ai fini della sicurezza.
- Delimitazione delle aree operative mediante recinzione e con varchi carrai autonomi e distinti: il Cantiere di Armamento ferroviario è, in particolare, separato dall'eventuale Cantiere Tecnologico. Rispetto alle zone operative ferroviarie, il fascio di P/C è inoltre separato da apposita recinzione dalle altre aree, in ossequio alle normative ferroviarie mentre, lato stazione, il raccordo ferroviario è delimitato da apposito cancello.
- Formazione di una "duna di mitigazione", con altezza di circa 3.00 m costituita da terreno vegetale di scotico, posizionata lungo il perimetro dell'area di cantiere con lo scopo primario di favorire un abbattimento dell'impatto acustico e visivo delle attività di cantiere.
- Predisposizione di tratte attrezzate con rete anti-polvere avente altezza di circa 3.00 m, posizionate lungo la perimetrazione delle aree di cantiere in corrispondenza a

situazioni insediative sensibili (ad esempio, caschine, gruppi di abitazioni). Per mitigare l'impatto atmosferico legato alla formazione di polveri, è comunque prevista l'organizzazione di innaffiature periodiche della viabilità interna nelle zone non asfaltate.

- Tracciati ferroviari di raccordo caratterizzati da raggi di curvatura non inferiori a 250 m, pendenze longitudinali contenute entro il 18%; per i binari nei piazzali, pendenze longitudinali nulle.
- Controllo e presidio degli accessi stradali con predisposizione di garitta. Dal punto di vista gestionale, ogni cantiere è fornito di pesa stradale.
- Condizioni di sicurezza adeguate nelle situazioni di interferenza con la viabilità locale, attraverso la predisposizione di segnaletica verticale ed orizzontale e di idonei dispositivi di sicurezza.
- Per la zona servizi generali, si prevede che ogni cantiere ferroviario (sia di armamento sia tecnologico) sia dotato di una zona servizi, comprendente locali/box per uffici, servizi igienici, spogliatori, parcheggi per le auto degli addetti.

Per quanto concerne le soluzioni progettuali della viabilità:

- la piattaforma stradale della viabilità primaria di accesso al cantiere è prevista con una sezione di larghezza idonea al transito dei mezzi pesanti di cantiere adibiti al trasporto dei materiali;
- l'apertura (cancello d'ingresso) prevista per l'accesso al cantiere è di circa 8 m (minimo 7 m), con un raccordo circolare avente raggio pari a 7 m;
- le caratteristiche delle pavimentazioni sono differenziate nei vari ambiti operativi.

Per quanto riguarda le interferenze e la compatibilità delle opere nel territorio, il progetto dei cantieri ferroviari tiene conto di:

- garantire la continuità idraulica del sistema irriguo presente nelle aree ed intercettato dal cantiere;
- assicurare l'accessibilità ai terreni agricoli, intervenendo anche sulla rete poderale minuta.

### 5.3.2 CANTIERI TECNOLOGICI

Una parte dello spazio interno dell'area cantiere è stata riservata alla posa del materiale per gli impianti tecnologici (pali, fili, cavi, ecc...); tale area è denominata Cantiere Tecnologico.

I cantieri tecnologici saranno realizzati negli ambiti dei cantieri armamento ma recintati e differenziati tra loro.

I cantieri tecnologici sono destinati a fungere da supporto logistico per la realizzazione degli impianti, consentendo lo stoccaggio dei materiali da montare nonché le operazioni di pre-assemblaggio prima del trasferimento sul luogo di installazione

Tali cantieri hanno necessità di ospitare i treni di lavorazione, consentire agevolmente la movimentazione, l'accesso alla linea ed il carico e scarico dei materiali dalle aree di stoccaggio delle varie tecnologie.

I cantieri tecnologici saranno attrezzati con strada di accesso, area compattata, recinzione esterna, punti di carico di acqua potabile e di scarico delle acque, punti di consegna energia ENEL. Nell'ambito delle aree sarà possibile ospitare i treni cantiere degli Impianti Tecnologici (linea di contatto, impianti di telecomunicazioni, impianti di segnalamento, ed impianti di illuminazione e forza motrice).

Ogni cantiere, sarà attrezzato di:

- energia elettrica derivata dalla rete ENEL;
- acqua potabile, derivata dagli acquedotti esistenti in zona;
- impianti di telecomunicazioni, collegati con la rete pubblica;
- scarico delle acque, a norma di legge;
- baraccamenti di tipo prefabbricato con pannellature.
- Sono previsti, per quanto necessario alle specifiche utilizzazioni all'interno del cantiere:
  - gruppi di produzione di aria compressa;
  - gruppi elettrogeni per la produzione di energia elettrica;
  - apparecchiature varie di servizi.

Tutte le installazioni saranno rispondenti alle norme di sicurezza secondo le leggi vigenti, rientreranno nei limiti di rumorosità (diurna e notturna), consentiti dalla normativa localmente applicabile.

## 6. VIABILITA' DI CANTIERE

Un aspetto essenziale dello studio della cantierizzazione consiste nella valutazione della viabilità che verrà utilizzata dai mezzi coinvolti nei lavori. Tale viabilità è costituita da due tipi fondamentali di strade:

- le piste di cantiere, realizzate specificatamente per l'accesso e la circolazione nelle aree di lavoro e nei cantieri;
- la normale rete stradale.

Le piste di cantiere sono previste sia con pavimentazione asfaltata nei tratti più critici, sia con finitura bianca della fondazione.

Viste le caratteristiche del territorio attraversato, caratterizzato da una forte urbanizzazione e presenza di colture pregiate e da una rete stradale affollata, si è scelto di realizzare piste di cantiere a servizio della realizzazione della linea ferroviaria, anche al fine di raggiungere i seguenti obiettivi:

- da un punto di vista produttivo poter svincolare per quanto possibile le principali forniture (calcestruzzo, manufatti prefabbricati, ecc.) dai problemi e dai ritardi legati al traffico;
- da un punto di vista ambientale ridurre la minimo l'impatto del traffico di cantiere sugli insediamenti abitativi adiacenti.

In particolare la realizzazione di una pista di cantiere permette di creare, una volta che tutte le installazioni di cantiere sono entrate in esercizio, un sistema cantiere chiuso rispetto all'esterno per quanto riguarda molte lavorazioni. In particolare si prevede di poter far transitare la gran parte del calcestruzzo e delle terre e rocce da scavo in fase di scavo, all'interno delle piste di cantiere limitando al minimo necessario l'utilizzo della rete viaria esistente.

Nelle zone caratterizzate da particolari criticità di tipo ambientale saranno adottati come di seguito esposto, dispositivi di mitigazione dell'impatto ambientale (abbattimento delle polveri, barriere acustiche mobili in corrispondenza dei fronti di lavoro per l'abbattimento delle emissioni rumorose, ecc.).

Il sistema viabilistico esistente sarà interessato da traffico di cantiere limitatamente alla fase di cantierizzazione e successivamente per le forniture che non possono essere confinate alle sole piste di cantiere.

## 6.1 CARATTERISTICHE DELLA VIABILITA' DI CANTIERE

La pista di cantiere sarà realizzata in debole rilevato (circa 0,3 metri dal piano campagna). Il profilo longitudinale sarà ottenuto approssimando il naturale pendio del terreno e prevedendo dei leggeri rialzi in corrispondenza delle interferenze idrauliche o impiantistiche in modo tale da potere permettere la realizzazione delle opere d'arte ivi previste a piano campagna.

Il piano viabile della pista avrà larghezza variabile, per lo più dotata di idonee piazzole di manovra, e laddove strettamente necessario con carreggiata idonea al transito di due automezzi.

La pista di cantiere risolve in modo sistematico le principali interferenze che incontra lungo il proprio tracciato; in particolare per quanto riguarda:

- *le interferenze di carattere idraulico* saranno realizzati guadi e/o attraversi con tubolari / scatolari in cap, secondo accordi ed autorizzazioni da richiedere agli Enti gestori competenti, sui principali fiumi o sulle rogge ad alveo pensile; per tutte le altre interferenze saranno previsti tombini realizzati con tubi in calcestruzzo di opportuno diametro;
- *le interferenze di carattere stradale* saranno risolte in modo adeguato all'importanza della viabilità intersecata; per quanto riguarda le viabilità di tipo principale saranno previste rotonde di opportuno diametro mentre per quanto riguarda le viabilità di tipo minore saranno previste intersezioni a raso dotate di sbarre atte ad impedire l'ingresso da parte dei non addetti ai lavori. Laddove la visibilità non sarà assicurata saranno previsti intersezioni di tipo semaforico. In ogni caso sarà assicurata la continuità della rete viaria provinciale, comunale e podereale, l'accessibilità ai fondi agricoli e la continuità della rete irrigua.
- *le interferenze con i PPSS*. Sono stati valutati i percorsi tali da ridurre al minimo l'interferenza con pubblici servizi da rilocare / proteggere, secondo accordi ed autorizzazioni da richiedere agli Enti gestori competenti.

La scelta delle strade da utilizzare per la movimentazione dei materiali, dei mezzi e del personale è stata effettuata sulla base dei seguenti criteri:

- necessità di ridurre al minimo il numero e la lunghezza dei percorsi in area urbana;
- scelta delle strade a maggiore capacità di traffico;

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
11

Codifica Documento  
E E2 RO OV 30G 0 003

Rev.  
A

Foglio  
42 di 50

- limitazione al minimo dei transiti in aree residenziali;
- scelta dei percorsi più rapidi per il collegamento tra i cantieri o le aree di lavoro e la viabilità a lunga percorrenza;
- scelta di percorsi privi di passaggi a livello al fine di ridurre i tempi di percorrenza e di limitare di conseguenza i costi, i consumi di carburante e le emissioni di rumore e gas in atmosfera.

## 7. CRITERI DI OTTEMPERANZA E RISOLUZIONE DELLE CRITICITA'

Come riportato sin dall'introduzione, lo sviluppo della cantierizzazione è stato effettuato tenendo conto delle prescrizioni specifiche emendate dal CIPE con delibera n° 42/2017, e delle richieste recepite nel corso degli incontri tecnici con i Comuni interessati al transito della linea, tenuti sin dallo sviluppo dalla precedente fase di Progettazione.

Vengono di seguito riportate le mitigazioni e le migliorie introdotte rispetto al precedente livello di definizione progettuale al fine di ottemperare alle prescrizioni territoriali citate, anche con il supporto degli strumenti del Sistema di Gestione Ambientale UNI EN ISO 14001:2015. Nella fattispecie e con preciso riferimento all'Analisi Ambientale Iniziale del SGA (AAI), per ogni area di cantiere oggetto del presente documento, è stata eseguita un'analisi matriciale dei potenziali impatti afferenti ogni singolo aspetto ambientale significativo (AAS), nelle condizioni normali-anomale e di emergenza.. A valle di tale processo, sono scaturiti una serie di controlli ambientali (PCA) per quegli AAS che hanno evidenziato situazioni di potenziale criticità.

### 7.1 AREE DESTINATE AI CANTIERI DELLA LINEA AV/AC BRESCIA EST-VERONA

Per la realizzazione dei cantieri e delle aree di stoccaggio sono previsti i seguenti accorgimenti tecnici in grado di minimizzare l'impatto dei tali aree sul territorio:

- per il contenimento delle polveri generate dai lavori si prevede il monitoraggio periodico della componente atmosfera, già disciplinato nel Piano di Monitoraggio Ambientale;
- in tutte le aree di cantiere e di stoccaggio/deposito intermedio si prevede la realizzazione di dune lungo il confine perimetrale, di altezza adeguata, realizzate con i materiali provenienti dallo scotico delle stesse aree, in maniera tale da salvaguardare le abitazioni presenti nelle vicinanze (prescrizione n. 24-128);
- per le dune viene previsto l'inerbimento e la sua manutenzione, il riposizionamento dei diversi orizzonti pedologici si riferirà alle condizioni in *ante operam*; inoltre, per favorire il mantenimento delle proprietà organiche dei terreni, si prevede l'idrosemina periodica della superficie esterna secondo un miscuglio di semi da condividere con le ARPA nell'ambito delle verifiche previste per la componente suolo del Piano di Monitoraggio Ambientale, nonché in fase di rimessa in pristino dei terreni, l'eventuale concimazione dei terreni stessi da riposizionare secondo la più idonea miscela prima della riconsegna (prescrizione n. 1);

- le aree di cantiere sono posizionate sul territorio tenendo conto le attuali suddivisioni particellari, al fine di contenere le proprietà interessate dalla loro occupazione temporanea, sono verificate anche a seguito di sopralluoghi sul posto e delle opportune verifiche dei documenti catastali (prescrizione n. 47);
- l'individuazione delle aree ha anche lo scopo di garantire, nel tempo, sia la continuità della viabilità podereale sia l'accesso ai fondi agricoli mediante passaggi di adeguate dimensioni (prescrizione n. 111);
- l'organizzazione generale della cantieristica riguarda lo scopo di minimizzare la durata delle occupazioni temporanee (prescrizione n. 138);
- le operazioni di scotico delle aree occupate temporaneamente interesseranno lo strato vegetale nella sua interezza e comunque per una profondità non inferiore a 40 cm (prescrizione n. 117);
- nella definizione dei layout di ogni cantiere saranno disposti alla massima distanza dai ricettori gli impianti fissi di tipo più rumoroso, l'organizzazione interna sarà studiata per concentrare in zone dedicate le operazioni di caricamento dei materiali di scavo sui camion (prescrizione n. 1);
- la recinzione delle aree di cantiere sarà con reti a maglia fine, al fine di minimizzare la probabilità di penetrazione da parte delle specie faunistiche di piccole dimensioni (prescrizione n. 1);
- in corrispondenza delle aree destinate alla costruzione e alla cantierizzazione dalla linea ferroviaria, al fine di evitare intorbidimenti dei corsi d'acqua intersecati, è previsto un monitoraggio costante della componente acque superficiali, già disciplinato nel Piano di Monitoraggio Ambientale (prescrizione n. 1);
- in corrispondenza dei campi base, operativi e logistici, a servizio dei baraccamenti destinati ad ospitare il personale impiegato nelle lavorazioni, qualora non vi sia la possibilità di allaccio alla rete fognaria pubblica per lo scarico delle acque nere, è prevista la realizzazione di un impianto per il trattamento delle proprie acque reflue nere di tipo biologico (fosse imhoff), oltre alla realizzazione di reti di raccolta delle acque meteoriche e di scolo per i piazzali e la viabilità interna, il tutto progettato secondo la normativa vigente (prescrizione n. 1);

- nei casi in cui all'interno dell'area di cantiere siano presenti rogge o canali irrigui, è prevista la continuità di funzionamento mediante deviazioni lungo il perimetro dell'area (prescrizione n. 1);
- nel caso in cui nei cantieri sia previsto lo stoccaggio di carburanti e di olii lubrificanti, questo avverrà in aree delimitate da bacini di contenimento impermeabilizzati, di capacità sufficiente a contenere i 2/3 di quella massima di stoccaggio, mentre per gli interventi di emergenza legati a rilascio accidentale di effluenti liquidi inquinati, saranno disponibili a magazzino di idonei kit di assorbimento (prescrizione n. 1-124a);
- per le acque di scolo si ha l'obiettivo di inibire i contatti con il livello di transito delle macchine operatrici, per fare ciò si eseguiranno opportune canalizzazioni ovvero saranno installati impianti di depurazione, nel rispetto della normativa vigente tenendo conto che si tratterà di attività relative a cantieri di tipo temporaneo. Nella fattispecie i pareri della provincia di Brescia sull'argomento escludono: il trattamento delle acque provenienti da superfici scolanti provenienti da piattaforma ferroviaria, viabilità stradale ed aree esterne di servizio di fabbricati tecnologici e il trattamento delle acque provenienti da sondaggi o perforazioni purché le caratteristiche chimico-fisiche delle acque estratte non subiscano alterazioni (prescrizione n. 1);
- le materie prime o i rifiuti che potrebbero rilasciare per dilavamento o incidente sostanze tossiche, nocive, corrosive o potenzialmente inquinanti saranno tenute al riparo dalle precipitazioni atmosferiche (prescrizione n. 1-124b);
- gli impianti di betonaggio, laddove installati all'interno delle aree destinate a cantieri operativi, saranno dotati di tutti i sistemi destinati al controllo delle polveri e delle emissioni in atmosfera, comprendendo il parametro IPA oltre al consueto monitoraggio delle PM10 e PM2.5 (prescrizione n. 1);
- per cemento, calce, intonaci ed altri materiali da cantiere allo stato solido polverulento, saranno previsti eventuali stoccaggi in sili e saranno adottati sistemi di movimentazione di tipo pneumatico presidiati da opportuni filtri, dotati di sistemi di controllo dell'efficienza (prescrizione n. 131a-b);
- nel caso di vento superiore a 5 m/s il materiale di pezzatura grossolana stoccato in cumuli verrà opportunamente umidificato (prescrizione n. 129);
- per le aree lambite o interessate da formazioni vegetali, fino ad una distanza di 100 metri dai cantieri, verrà tagliata solo la vegetazione di minore qualità, salvaguardando invece i singoli

esemplari di pregio. Gli alberi presenti nelle aree di cantiere saranno opportunamente protetti al fine di evitare danni al fusto, alla chioma e all'apparato radicale. In stretta aderenza al monitoraggio ambientale condiviso con le ARPA territorialmente competenti, si effettuerà prima della cantierizzazione specifico censimento agronomico (prescrizione n. 1-137).

## 7.2 PISTE DI CANTIERE E POSIZIONAMENTO BARRIERE MOBILI

Per le piste e le viabilità di cantiere sono previste le seguenti misure di mitigazione:

- la viabilità interessata dal transito di mezzi di cantiere, durante tutto il periodo previsto per la cantierizzazione, sarà oggetto di un costante monitoraggio, nonché di preliminari verifiche con le Amministrazioni competenti al fine di fotografare lo stato delle strade *ante operam* (prescrizione n. 140a);
- nei casi necessari, le strade esistenti utilizzate per la viabilità di cantiere saranno ripristinate in modo da garantire condizioni paragonabili a quelle ante cantierizzazione (prescrizione n. 140b);
- per il contenimento delle polveri generate dal fronte di avanzamento lavori si prevede il monitoraggio periodico della componente atmosfera, a valle dell'analisi dei risultati del monitoraggio ambientale, nei punti necessari, e per l'altezza minima tale da ottenere l'abbattimento previsto, si procederà con il posizionamento di barriere antipolvere mobili costituite da reti di tessuto non tessuto ad elevato coefficiente di abbattimento (prescrizione n. 1);
- nelle aree di movimentazione materia e nelle viabilità a contorno delle aree di cantiere è previsto l'impiego di autobotti per la bagnatura e di macchine spazzolatrici, al fine di mantenere puliti i tratti viari interessati dal passaggio dei mezzi (prescrizione n. 1-128);
- per i ricettori adiacenti alle aree di stoccaggio/cantiere poste alle seguenti pk (riprogressivate) 111+450, 112+200-122+350, 133+270, a seguito degli esiti del monitoraggio della componente atmosfera, si valuterà la necessità di posizionare una barriera antipolvere mobile ovvero, laddove le condizioni lo consentano, di creare delle dune perimetrali, con la ulteriore funzione di schermo visivo e di barriera acustica (prescrizione n. 134);
- per i ricettori adiacenti alle aree di cantiere poste lato Sud del cantiere in località Serraglio (Desenzano d.G.), verrà posizionata una barriera antipolvere mobile ovvero, in

corrispondenza delle aree operative di cantiere a servizio della Galleria Lonato, dune perimetrali, con la ulteriore funzione di schermo visivo e di barriera acustica (prescrizione n. 264);

- per i mezzi pesanti si prevede la copertura dei cassoni, soprattutto per i trasporti che interessano i centri abitati, l'imposizione di velocità ridotte e l'uso di motori a ridotto volume di emissioni inquinanti, con regolare manutenzione (prescrizione n. 1-128-130);
- per il contenimento del rumore in corrispondenza delle abitazioni civili interessate dai lavori, gli interventi previsti in fase di costruzione per il posizionamento delle barriere antirumore mobili saranno il risultato dell'analisi dei dati del monitoraggio periodico della componente rumore, l'installazione di barriere antirumore mobili con altezza adeguata, ovvero di dune perimetrali, avverrà a valle di tutti gli accorgimenti tecnico organizzativi da prevedere a seguito dei rilievi puntuali, laddove necessario, e consentito, si procederà alle richieste di autorizzazione in deroga alle Amministrazioni competenti (prescrizione n. 1);
- altre modalità di mitigazione del rumore riguardano la scelta di macchinari che, tra quelli sul mercato, sono caratterizzati dai livelli di emissione sonori bassi, l'uso preferenziale di macchine per movimento terra gommate piuttosto che cingolate, laddove le caratteristiche meccaniche dei mezzi da utilizzare siano analoghe, l'uso preferenziale di pale caricatrici piuttosto che di escavatori, l'utilizzo di impianti fissi, gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati (prescrizione n. 1);
- per la componente vibrazioni si prevede la riduzione di macchine vibro-compattatrici in corrispondenza di recettori potenzialmente critici, con un'attenta valutazione degli esiti del monitoraggio ambientale (prescrizione n. 1).

### 7.3 AREE A SUPPORTO DELLE GALLERIE NATURALI

Per le aree di stoccaggio a supporto delle gallerie naturali sono previste le seguenti mitigazioni:

- dove verranno depositati i cumuli in attesa di caratterizzazione si provvederà ad un'idonea copertura degli stessi al fine di evitarne il dilavamento da parte degli agenti atmosferici in alternativa sarà predisposta un'opportuna canalizzazione perimetrale attorno all'accumulo (prescrizione n. 1);
- per la galleria di Lonato, la stesura del materiale sarà effettuata in apposite aree, impermeabilizzate con teli HDPE o con sistemi di pari effetto, ed attrezzate con appositi tubi drenanti che verranno collettati ad una vasca di raccolta delle acque. Le acque drenate

saranno poi trattate in apposito impianto per l'abbattimento dei solidi sospesi ed eventuale residuo di tensioattivi e altri eventuali additivi (prescrizione n. 1);

- per lo smarino dello scavo della GN02 – Galleria Lonato - si prevede di sfruttare quanto più possibile le tecniche di convogliamento con nastri trasportatori, coperti e dotati di eventuali carter, in alternativa a mezzi pesanti (prescrizione n. 132).

#### **7.4 MITIGAZIONI PER LA FASE DI COSTRUZIONE DELLE OPERE DI SOTTOFONDAZIONE**

Fra le opere impattanti sulla qualità delle acque in falda, rientrano le perforazioni per realizzare i pali di fondazione, le paratie berlinesi ed i diaframmi. Gli accorgimenti considerati per minimizzare le criticità sono:

- sulla base dello sviluppo del progetto esecutivo, per quanto tecnicamente possibile, saranno previste modalità che minimizzano l'uso di additivi in fase di perforazione, privilegiando l'uso di rivestimenti temporanei piuttosto che miscele bentonitiche. In ogni caso, anche laddove questo non fosse possibile, a garanzia di controllo delle attività da realizzare, è previsto un monitoraggio costante della componente acque sotterranee già disciplinato nel Piano di Monitoraggio Ambientale (prescrizione n. 1);
- per la realizzazione di pali di fondazione è prevista una adeguata pulizia delle benne e dei rivestimenti, al fine di evitare di introdurre in falda contaminanti quali lubrificanti, solventi e scorie metalliche, è inoltre da evitare il lavaggio degli impianti con spandimento dei reflui sul terreno, nel rispetto della normativa vigente e tenendo presente che comunque laddove le acque non entrino in contatto con le lavorazioni non occorre per queste alcun trattamento (riferimento parere provincia di Brescia - linea AV/AC Treviglio-Brescia) (prescrizione n. 1); nel caso di eventuale utilizzo di fanghi di perforazione si adotteranno misure tali da non ridurre la permeabilità nelle formazioni litologiche interessate (prescrizione n. 18e);
- particolare attenzione è posta per i tratti dove la falda è sub-affiorante, in presenza di fontanili e in vicinanza di pozzi, onde evitare che costituiscano un veicolo di contaminazione della falda, tale considerazione è prevista anche nelle specifiche di monitoraggio ambientale della componente acque sotterranee. A tal proposito, tra gli interventi di mitigazione sono previsti adeguati sistemi di monitoraggio delle risorse idriche sotterranee, al fine di mantenere un quadro di controllo qualitativo costante sulla risorsa utilizzata. In caso di interferenza della linea ferroviaria o delle aree di cantierizzazione con i

punti di prelievo esistenti è prevista la loro sostituzione, realizzando inoltre la sigillatura del pozzo esistente; in caso di interferenza con fontanili esistenti è garantita la loro funzionalità mediante idonei accorgimenti progettuali (prescrizione n. 1).

## 7.5 RIPRISTINO DELLE AREE AGRICOLE DESTINATE ALLA CANTIERIZZAZIONE

Ad eccezione di quelle aree per le quali risulta approvato/previsto un nuovo utilizzo, al fine di minimizzare l'impatto è previsto che al termine dei lavori tutte le aree occupate temporaneamente siano ripristinate nella situazione *ante operam* con restituzione ad uso agricolo (prescrizione n. 1).

Nel ripristino di ogni area saranno ricostituite le formazioni lineari eventualmente eliminate o danneggiate, e si procederà secondo le seguenti modalità:

- pulizia delle superfici da materiali di risulta dei cantieri, impiegando eventualmente una benna vagliante;
- riprofilatura del terreno secondo le pendenze del progetto;
- aratura fino a 40 cm di profondità.

Sarà curato particolarmente il riposizionamento degli orizzonti pedologici ripristinando le condizioni fisico chimiche del suolo interessato (anche tramite abbondanti concimazioni organiche, sovesci, ecc), in modo da restituire i terreni ai proprietari in condizioni agronomiche ottimali (prescrizione n. 139a-b).

## 7.6 MITIGAZIONI RELATIVE ALLE ATTIVITÀ COSTRUTTIVE

Durante l'attività di realizzazione dell'opera sono previste le seguenti considerazioni:

- in riferimento al traffico sulla rete stradale interessata dai lavori, al fine di arrecare le minori interferenze possibili, le interruzioni/limitazioni del traffico saranno concordate nelle modalità e nelle tempistiche con gli enti preposti, condividendo il programma e i percorsi alternativi (prescrizione n. 112);
- sarà garantita sempre la continuità della distribuzione irrigua e quella delle acque di scolo (prescrizione n. 120);
- sarà evitata mediante opportuni accorgimenti la possibilità che avvengano dispersioni in alveo di calcestruzzo, fango bentonico, idrocarburi, oli e reflui civili, inoltre sarà evitato lo sversamento del materiale terroso nei canali limitrofi alle aree di lavoro (prescrizione n. 124a-126);

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
11

Codifica Documento  
E E2 RO OV 30G 0 003

Rev.  
A

Foglio  
50 di 50

- in corrispondenza dei ricettori potenzialmente critici, individuati nel Piano di Monitoraggio ambientale, è prevista la riduzione o l'eliminazione, per quanto possibile, dell'utilizzo di vibrocompattatori;
- al fine di limitare le interferenze sulla fauna, si adotteranno impianti a luce direzionata, senza dispersione del fascio di illuminazione, e lampade a basso impatto ecologico (prescrizione n. 113).